



TITLE:

門脈再建に関する実験的研究：特に  
門脈再建後の肝機能並びに蛋白代  
謝について

AUTHOR(S):

西本, 勝美

---

CITATION:

西本, 勝美. 門脈再建に関する実験的研究：特に門脈再建後の肝機能並びに蛋白代謝について. 日本外科宝函 1960, 29(6): 1691-1709

ISSUE DATE:

1960-11-01

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/207172>

RIGHT:

# 門 脈 再 建 に 関 す る 実 験 的 研 究

— 特に門脈再建後の肝機能並びに蛋白代謝について —

大阪医科大学外科学教室 (指導 麻田 栄教授)

西 本 勝 美

## EXPERIMENTAL STUDIES ON REESTABLISHMENT OF THE PORTAL SYSTEM, WITH SPECIAL REFERENCE TO THE LIVER FUNCTION AND PROTEIN METABOLISM FOLLOWING THE REESTABLISHMENT

by

KATSUMI NISHIMOTO

From the Department of Surgery, Osaka Medical College  
(Director : Prof. Dr. SAKAE ASADA)

### INTRODUCTION

Presently, curability rate of the carcinoma of the pancreas is known to be low. It is accounted as one of the major reasons to this that there are a great number of cases in which the radical resection is practically impossible, because of the portal involvement of the tumor due to the anatomical relation, in the early stage of the disease. The curability rate of the carcinoma of the pancreas would be higher, if both the portal resection and the reestablishment of the portal vein can be safely conducted in conjunction with the pancreaticoduodenectomy. There have not been any pertinent data available so far, in which functional changes including the liver function subsequent to these operations were systematically observed, although there are available some number of descriptions on these operations. The present study was undertaken in order to observe the changes of the liver function, plasma proteins and body weight after the transplantation of the portal vein, as well as after the portacaval anastomosis (Eck's fistula). The results of both procedures were compared with each other.

### METHODS

As material, adult mongrel dogs were used. Observation was made on changes of the liver function, the plasma proteins and the body weight after the resection of the portal vein and subsequent transplantation of the portal vein. It had been conducted for about eight months period whereby were included both pre- and post-operative stages: The venograms of the portal vein were concurrently made prepared so as to obtain a better judgement. The liver function was expressed by the liver efficiency (KEETON) with respects to total protein, A/G ratio, BSP-titer and the titer of the Galactose-tolerance test (through intravenous route). In addition,

the results of the method of the Eck's fistula were similarly observed.

## RESULTS

### 1. The cases with performance of the portal transplantation.

Postoperative courses were followed up in twenty cases that survived longer than two weeks subsequent to the operation. These twenty cases were divided into the following four groups according to their venograms of the portal vein.

Group A (eight cases): The group with the implanted portion of the portal vein thoroughly open. Group B (four cases): The group with recognizable stenosis at the implanted portion of the portal vein. Group C (five cases): The group with both obstruction of the implanted portion of the portal vein and development of the hepatopetal collaterals. Group D (three cases): The group with both obstruction of the implanted portion of the portal vein and development of the hepatofugal collaterals.

Group A: In this group, no significant changes were recorded of the liver function, the plasma proteins or body weight.

Group B: In this group, the BSP test indicated that the liver function was lowered for two months after the surgery and then returned to normal. The migration of the plasma proteins was generally not recognized. In one case, the decrease of albumin, the increase of  $\gamma$ -globulin and the slight decrease of A/G ratio had been recognized for one month after the surgery. No significant change of body weight was noted in any one of the cases.

Group C: Falls of the liver function were apparent by use of the BSP test for one month after the surgery, and the function returned to normal thereafter. Otherwise, slight decrease of albumin and the increase of  $\beta$ -globulin were recorded while total protein showed transitory decrease. No decrease of body weight was appreciable in any of the cases.

Group D: In this group, all cases showed to a severe degree disturbance of the liver function, migration of the plasma proteins as much as decrease of body weight. In one case of this group, the obstruction at the implanted portion of the portal vein was found, by use of the venogram of the portal vein, to be disappeared by fifty days after the operation; the disturbance of the liver function and change of the plasma proteins were noticed to be definitely recovered thereafter.

### 2. The case with performance of the method of Eck's fistula.

Postoperative courses were followed up in six cases that survived longer than four days after operation. In all cases, the anastomoses were found to be successful without any disturbances.

In all cases were noted disturbance of the liver function as reflected especially on the BSP test and migration of the plasma proteins including decreased total protein and albumin, increased  $\gamma$ -globulin and decreased A/G ratio as much as an intensive fall of body weight. In most of the cases death ensued in a relatively early stage following the surgery.

## SUMMARY AND CONCLUSION

When the portal transplantations were successful and no disturbance was seen at the implanted portion, the liver function and the pattern of the plasma proteins remained normal after the operation. In cases showing stenosis or obstruction at the implanted portion of the portal vein, having also development of hepatopetal collaterals, there were tendencies toward quick recovery of both disturbances of the liver function and changes of the plasma proteins, both being transitory of duration. In cases in which the obstruction of the portal vein occurred at the implanted portion with hepatofugal, but not hepatopetal collaterals, well developed, disturbance of the liver function and the migration of the plasma proteins were as severe in degree as in cases with performance of the method of the Eck's fistula. It should be noted in this connection that, according to the data obtained in our laboratory, cases with obstructions of the portal vein at the implanted portion showed generally development of the hepatopetal collaterals whereas development of the hepatofugal collaterals was seldom found.

From these results, it may be concluded that, in order to resect the portal vein en bloc with pancreaticoduodenectomy in cases of carcinoma of the pancreas involving also the portal system, performance of the method of the Eck's fistula should absolutely be avoided. In stead, effort should be exercised to let the portal blood flow pour into the liver by means of the portal transplantation, so that the liver function and the concentration of the plasma proteins can remain normal.

## 目

## 次

## 第1章 緒 言

## 第2章 実験対象並びに実験方法

## I) 実験対象

## 1) 門脈移植犬

## 2) Eck 氏瘻造設犬

## II) 実験方法

## 第3章 実験成績

## 1) 正常犬(対照値)

## 2) 門脈移植犬

## i) 門脈完全開通群

## ii) 門脈狭窄群

## iii) 門脈閉塞 - 求肝性副血行路発達群

## iv) 門脈閉塞 - 遠肝性副血行路発達群

## 3) Eck 氏瘻造設犬

## 第4章 総括並びに考按

## 第5章 結 論

## 第1章 緒 言

脾頭十二指腸切除術が Whipple<sup>45)</sup>, Brunschwig<sup>5)</sup> 等によつて確立されて以来、数多くの努力がなされて来たにも拘らず、脾頭部癌の手術成績は現在決して満足すべきものとは思われない。脾頭部癌に対して脾頭十二指腸切除術が行われた後に、5年以上生存した症例は極めて少なく<sup>6), 10)</sup>, Child の統計によると、134 例中3例に過ぎず<sup>7)</sup>, Stafford<sup>40)</sup> は37例中に、Rhoads<sup>33)</sup> は83例中に、5年以上生存例がなかつたと述べている。遠隔成績がこのように極めて不良な理由は、一つには脾頭部癌の早期診断が困難なことにもよるが、一

つには脾頭部の解剖学的関係から、比較的早期の症例においても門脈周囲へ癌浸潤が及び根治手術が行い得ない場合が多いことにもよると考えられる。脾頭部癌の門脈系への浸潤は、吉岡<sup>47)</sup> によれば45.3%, 原<sup>12)</sup> によれば66%とされている。従つて、若しも門脈の合併切除並びにその再建が安全に行い得るようになれば、脾頭部癌の根治率が更に向上するであろうことが考えられる。

従来、脾頭部癌で門脈に浸潤が及んでいる場合、これを en bloc に切除しようとする試みは、1947年 Schaffer<sup>37)</sup> の実験的研究が初めて、彼は門脈を切除したあとに門脈-下大静脈吻合、(所謂 Eck 氏瘻造設) を実

施した。一方、1956年 Daniel<sup>9)</sup>は門脈切除後に血管移植を試み、移植片として新鮮自家静脈の優秀性を認め、本邦においても菊池<sup>10)</sup>はポリエチレン管により両端を固定した70%アルコール内保存静脈片が優れていることを立証し、これを1臨床例に応用し、次いで鈴木<sup>43)</sup>はアルコール内保存同種動脈片の移植例を発表した。しかしながら、これらの臨床例はなお観察期間が短く、その価値判定には慎重を要するものと思われる。しかも今日迄に実験的並びに臨床的に、門脈再建術後の肝機能その他の諸変化が系統的に追求された報告は見当たらないのである。

著者は、教室における門脈再建に関する実験的研究の一環として、門脈移植後の肝機能、蛋白代謝等に関する検索を行い、一方では対照として所謂Eck氏瘻造設を行った犬について同様の検索を行い、両者の病態生理を比較検討し、興味ある知見を得たので、ここに報告するものである。

## 第2章 実験対象並びに実験方法

### I) 実験対象

実験には体重5.5~13.5kgの成犬60頭を用いた。ペリナール per kg 30mg 静脈麻酔の下に、以下に述べる各種手術操作を加え、これらの犬を実験対象とした。

#### 1) 門脈移植犬

右肋弓縁切開により開腹、脾臓癌の臨床例となるべく近い条件にするため、脾剝を行つた後、門脈を遊離し、上臍十二指腸静脈と脾静脈を夫々門脈への流入部で結紮切断し、次いで腸間膜動脈をその根部で鉗子を用いて遮断すると同時に門脈をも遮断し、門脈を上臍十二指腸静脈と脾静脈流入部の間で切除し、その部に血管移植を行い、門脈を再建した。移植血管としては次の三種類を用いた。即ち、i) 新鮮血管としては、先ず門脈切除再縫合(端々吻合)を行い(再縫合は厳密な意味では移植ではないが、便宜上移植犬の中に含めしめる)、次に門脈片(門脈切除逆転縫合)及び総腸骨静脈片を用い、ii) 保存血管としては、70%アルコール内保存同種動脈、同じく保存門脈及び静脈片を用い、iii) 合成血管としては、ナイロン、テトロン及びテトロール管を用いた。

#### 2) Eck 氏瘻造設犬

肋弓縁切開により開腹し、脾剝を行つた後、門脈を遊離し、上臍十二指腸静脈、脾静脈を夫々門脈流入部で結紮切断、次いで上述の門脈移植犬と実験条件を同一とするため、腸間膜動脈をその根部で遮断し、門脈

を上臍十二指腸静脈流入部の末梢で結紮切断し、その末梢側端と下大静脈との間に門脈-下大静脈端側吻合(Eck 氏瘻造設)を行つた。

以上の実験において、術後数日間、ヘパリン10~20mg、ペニシリン60万単位を毎日注射した。

### II) 実験方法

先ず門脈移植犬について、その門脈造影像を対照としつつ、術前、術後約8ヵ月に亘つて体重、血漿蛋白像、肝機能の推移を観察し、一方、Eck氏瘻造設犬についても全く同様の検索を行い、両者の成績を比較検討した。

血漿蛋白像の検索には、血漿総蛋白質は日立屈折計で測定し、血漿蛋白分画%及びA/G比は吉川・斎藤氏法によつて測定し<sup>34)</sup>、分画濃度は日立屈折計で測定して得られた血漿蛋白濃度と吉川・斎藤氏法で測定して得られた分画%とから算出した。

肝機能の検索には、前述の血漿総蛋白質(TP)及びA/G比の他に、BSP試験とガラクトーゼ負荷試験を用いた。即ち、BSP試験としては5%ヘパトサルファレイン溶液5mg/kgを一側の肘静脈内へ注入し、5分、15分、30分後に他側の肘静脈から採血し、夫々の血中濃度を光電比色計で測定し<sup>36)</sup>、ガラクトーゼ負荷試験としては、先ずガラクトーゼ負荷前に採血し、次いで40%ガラクトーゼ液0.5cc/kgを一側肘静脈内へ注入し3分、20分、40分後に他側の肘静脈から採血し、夫々の血糖値をSomogyi氏(Micro)法により光電比色計で測定し<sup>35)</sup>、この値から20分上昇値、20分上昇値+40分上昇値、20分残留率、20分残留率+40分残留率を算出した<sup>17)</sup>。

#### 肝効率について

上述の各種肝機能検査値の比較及びその推移を観察するには、Keeton<sup>18)</sup>の肝効率を用いるのが極めて便利と考えられるので、TP、A/G比、BSP試験、ガラクトーゼ負荷試験値について、夫々の肝効率を算出した。即ち、正常値又は術前値を100とした肝効率の算出法は次の通りである。

#### a) TP、A/G比の肝効率

$$= \frac{\text{測定値}}{\text{正常値(又は術前値)}} \times 100$$

#### b) BSP試験、ガラクトーゼ負荷試験値

$$\text{の肝効率} = \frac{\text{正常値(又は術前値)}}{\text{測定値}} \times 100$$

## 第3章 実験成績

### 1) 正常犬(対照値)

表1 正常犬に於ける血漿蛋白像 (55例 (No. 1~No.55) の平均値, 括弧内は変動範囲)

TP	Al		Gl						A/G
			$\alpha$		$\beta$		$\gamma$		
g/dl	%	g/dl	%	g/dl	%	g/dl	%	g/dl	
7.1	40.9	2.9	16.1	1.1	21.1	1.5	21.8	1.6	0.73
(4.6~10.2)	(25.0~58.1)		(6.4~30.4)		(9.1~48.5)		(3.1~40.0)		(0.33~1.38)

血漿総蛋白質及び血漿蛋白分画の値 (TP, Al,  $\alpha$ -Gl,  $\beta$ -Gl,  $\gamma$ -Gl 及び A/G) は各犬の測定値に可成りの変動が認められたが, 著者は正常犬55例の測定値から得た平均値を本実験における正常値とみなすこととしたところ, 表1の如く TP 7.1g/dl, Al 40.9%,  $\alpha$ -Gl 16.1%,  $\beta$ -Gl 21.1%,  $\gamma$ -Gl 21.8%, A/G 比0.73という値を得た。

BSP 試験の正常犬9例における値は表2の如くで, 5分値は各犬によつてやや個体差が大きかったが, 15分値, 30分値はほぼ一定しており, これら三者の夫々の平均値, 即ち, 5分値19.5%, 15分値4.4%, 30分値2.6%を, 著者の実験における正常値とみなした。

表2 正常犬に於ける BSP 試験  
(5%ヘパトサルファレイン液 5mg/kg  
静注法による)

犬 No.	性	体 重 kg	5分値%	15分値%	30分値%
9	♂	9.5	23.5	6.5	3.5
10	♂	10.0	7.5	2.5	2.0
11	♂	13.5	36.0	9.0	5.0
12	♂	9.5	16.5	4.5	2.5
13	♀	9.0	11.0	2.5	1.5
14	♂	9.0	23.0	3.0	1.0
15	♀	10.0	18.5	3.5	2.5
16	♂	11.0	17.0	4.5	2.5
17	♀	7.5	22.5	4.0	2.5
平均値			19.5	4.4	2.6

ガラクトーゼ負荷試験の正常犬10例における値は表3の如くであつた。夫々の平均値から, 20分上昇値, 20分上昇値+40分上昇値, 20分残留率, 20分残留率+40分残留率を算出したところ, 夫々 18.3mg/dl, 23.3mg/dl, 42%, 53.4% という値を得, これを著者の実験における正常値とみなした。

## 2) 門脈移植犬 (表4)

門脈移植を行つた79例中, 2週間以上に亘つて術後経過を追求め得た犬は, 新鮮血管移植4例, 保存血管移植12例, 合成血管移植4例の計20例であつた。この

表3 正常犬に於けるガラクトーゼ負荷試験  
(40%ガラクトーゼ液 0.5cc/kg 静注法による)

犬 No.	性	体 重 kg	前 mg/dl	3' mg/dl	20' mg/dl	40' mg/dl
9	♂	9.5	72.5	121.5	88.0	81.5
10	♂	10.0	85.0	126.0	107.5	91.0
11	♂	13.0	94.5	141.0	114.5	97.5
12	♂	9.5	106.0	152.0	137.0	113.0
13	♀	9.0	94.5	141.0	104.0	97.5
14	♂	9.0	82.0	125.0	107.5	97.5
15	♀	10.0	76.0	118.0	85.0	74.0
16	♂	11.0	111.0	163.0	137.0	113.0
17	♀	7.5	107.5	145.5	118.0	111.0
56	♀	9.7	97.5	129.5	111.0	100.5
平均値			92.7	136.3	111.0	97.7

20分上昇値	20分上昇値 +40分上昇値	20分残留率	20分残留率 +40分残留率
18.3mg/dl	23.3mg/dl	42.0%	53.4%

20例を門脈造影像によつて分類すると, 表4の如く, 門脈移植部開通例は12例で, この中狭窄の認められない完全開通例は8例, 狭窄を示した開通例は4例であり, 移植部閉塞例は8例で, この中求肝性副血行路の発達を認めたものが5例, 遠肝性副血行路のみが発達したものが3例であつた。依つて, これら20例を夫々門脈完全開通群(8例), 門脈狭窄群(4例), 門脈閉塞-求肝性副血行路発達群(5例), 門脈閉塞-遠肝性副血行路発達群(3例)の四群に大別し, 以下各群毎にその成績を述べることとする。

### i) 門脈完全開通群

門脈造影で図1の如き完全開通像を示したのは8例 (No. 3, 9, 20, 23, 32, 37, 43, 55)であつたが, この中 No. 20は術後の創感染により衰弱が甚だしかつたのでこれを除外し, 残りの7例について検索を行つた。この7例中, 3ヵ月以上に亘つて追求め得たのは3例であつたが, この3例は外見上全く健康に見受けられた。

表 4 門 脈 移 植 犬

	犬 No.	性	体重 kg	術 式	門脈血流 遮断時間 (分)	生存日数	死 因
門 脈 完 全 開 通 群	3	早	7.0	門脈切除再縫合	15	28	ディステンパー
	9	♂	9.5	70%アルコール内保存 門脈片移植+脾剝	35	244	穿孔性腹膜炎 (異物による胃穿孔)
	20	♂	7.0	70%アルコール内保存 動脈片移植+脾剝	30	41	創感染による衰弱死
	23	♂	10.0	70%アルコール内保存 門脈片移植+脾剝	35	202	屠 殺
	32	早	9.5	70%アルコール内保存 動脈片移植+脾剝	27	118	腹膜炎
	37	♂	9.0	70%アルコール内保存 門脈片移植+脾剝	30	35	衰弱死
	43	早	7.0	門脈切除再縫合+脾剝	15	29	ディステンパー
	55	♂	12.5	テトロール移植+脾剝	25	15	ディステンパー
門 脈 狭 窄 群	30	♂	8.0	70%アルコール内保存 動脈片移植+脾剝	30	109	衰弱死
	33	早	9.5	70%アルコール内保存 門脈片移植+脾剝	25	14	屠 殺
	57	早	7.0	門脈切除再縫合	27	394	屠 殺
	60	早	6.0	ナイロン片移植	40	383	屠 殺
門 求 肝 性 副 血 行 路 発 達 群	2	早	8.0	門脈片切除逆転縫合	60	280	不 明
	5	早	7.5	70%アルコール内保存 動脈片移植	55	17	屠 殺
	25	♂	7.0	70%アルコール内保存 門脈片移植	35	150	ディステンパー
	58	♂	8.0	70%アルコール内保存 静脈片移植	50	143	事故死
	59	早	7.0	テトロン片移植	38	306	衰弱死
門 遠 路 肝 性 副 血 行 路 閉 塞 群	10	♂	10.0	70%アルコール内保存 門脈片移植+脾剝	45	98	衰弱死
	22	♂	9.0	ナイロン片移植	40	98	衰弱死
	28	♂	8.0	70%アルコール内保存 動脈片移植+脾剝	28	20	ディステンパー

この3例の体重の推移は図2に示す如く、有意の変動は認められなかった。

術前の血漿蛋白像は表5の如くで、その術後の平均値の推移は図3に示す如く、TP、Al、 $\alpha$ -Gl、 $\gamma$ -Gl、A/G比には殆んど変動がみられなかった。ただ $\beta$ -Glの上昇のみが術後1ヵ月以後に認められた。

BSP試験は、肝効率によつてその推移を示すと図4の如くで、低下は全くみられなかった。

ガラクトーゼ負荷試験の推移は図5の如くで、術後3ヵ月に亘つて全く障害が認められなかった。

更にTP及びA/G比の平均値について肝効率を算出し、BSP試験及びガラクトーゼ負荷試験における肝効率平均値を算出したところ、表6の如き結果を得た。

これらの肝効率の総平均値は、この門脈完全開通群の肝機能を端的に現わすものと考えられるが、この値は術後2週で99.5、1ヵ月で130.4、2ヵ月で101.8、3ヵ月で108.6、6ヵ月で100.7で、即ち、6ヵ月に亘つて低下が全く認められなかった。結局、本群においては常に肝機能は正常で、ただ軽度に $\beta$ -Glの上昇が1ヵ月以後にみられたに過ぎなかった。

#### ii) 門脈狭窄群

門脈造影で図6の如き狭窄像を示した犬は4例(No. 30, 33, 57, 60)で、この中2例は術後10ヵ月以上に亘つて外見上全く健康に生存した。No. 30は術後2ヵ月以後には移植部の閉塞を来し、求肝性副血行路が発達し、即ち、後述する門脈閉塞-求肝性副血行路発

図 1 門脈完全開通例の門脈造影像  
(No. 23, 術後 6 ヶ月)

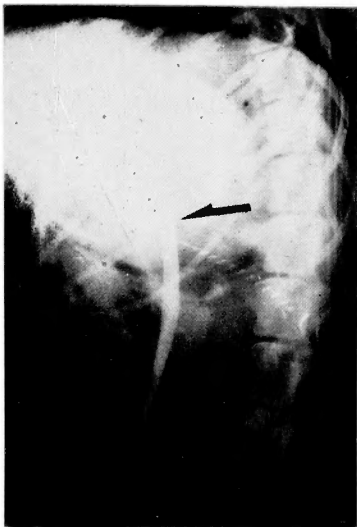
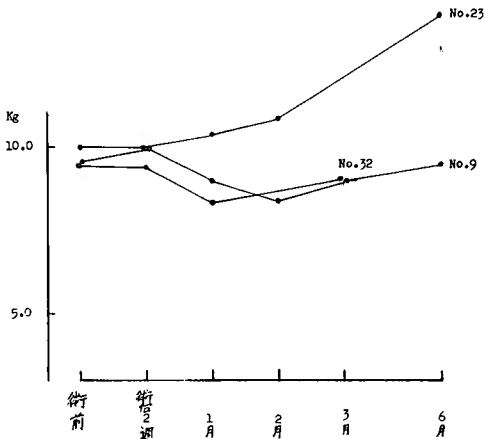


図 2 門脈完全開通群の体重の推移



達群の形をとつた。  
体重の推移を示すと図 7 の如くで、有意の変動はみられなかつた。  
術前の血漿蛋白像は表 7 の通りで (No. 57は検索不能、No. 60は血漿蛋白分画を測定し得ず)、その術後の推移を示すと図 8 の如くで、TP には殆んど変動を認めず、血漿蛋白分画は、No. 33では術後 2 週まで全く変化を認めなかつたが、No. 30では術後 2 週、1 ヶ月目に A1 の減少、 $\alpha$ -G1 の増加、A/G 比の軽度の低下

がみられたが、術後 2 ヶ月目には回復した。  
BSP 試験の推移は図 9 の如くで、術後 2 週、1 ヶ月及び 2 ヶ月において軽度の障害を示したが、3 ヶ月ないし 6 ヶ月では正常値に回復した。  
ガラクトーゼ負荷試験の推移は、No. 30 のみについて追求したが、図 10 の如く、20 分上昇値、20 分上昇値 + 40 分上昇値、20 分残留率、20 分残留率 + 40 分残留率のいずれにおいても正常値を示した。  
本群における各肝効率の推移を示すと表 8 の如くでこれらの総平均値について検討するに、術後 2 週で 96.8、1 ヶ月で 147.4、2 ヶ月で 100.5、3 ヶ月で 110.9、6 ヶ月で 115.1 で即ち、術後 6 ヶ月に亘つて肝機能障

表 5 門脈完全開通群の術前の血漿蛋白像

犬 No.	性	体重 kg	再 建 方 法	TP	Al		Gl						A/G
				g/dl	%	g/dl	α		β		γ		
							%	g/dl	%	g/dl	%	g/dl	
3	♀	7.0	門脈切除 再縫合術	7.0	32.0	2.2	25.0	1.8	22.5	1.6	20.5	1.4	0.47
9	♂	9.5	70%アルコール内保存 門脈片移植	7.5	28.9	2.2	18.4	1.4	18.5	1.4	34.2	2.6	0.41
23	♂	10.0	70%アルコール内保存 門脈片移植	6.7	34.3	2.3	14.2	1.0	25.8	1.7	25.7	1.7	0.52
32	♀	9.5	70%アルコール内保存 動脈片移植	7.0	48.6	3.4	14.3	1.0	14.2	1.0	22.9	1.6	0.94
37	♂	9.0	70%アルコール内保存 門脈片移植	6.4	56.3	3.6	12.4	0.8	12.6	0.8	18.7	1.2	1.29
43	♀	7.0	門脈切除 再縫合術	7.8	30.8	2.4	23.0	1.8	23.1	1.8	23.1	1.8	0.44
55	♂	12.5	テトロール移植	6.6	48.5	3.2	21.2	1.4	9.1	0.6	21.2	1.4	0.94
平均値				7.0	39.9	2.8	18.4	1.3	18.0	1.3	23.8	1.7	0.72



図3 門脈完全開通群の血漿蛋白像の推移  
(No. 3, 9, 23, 32, 37, 43, 55 の平均値)

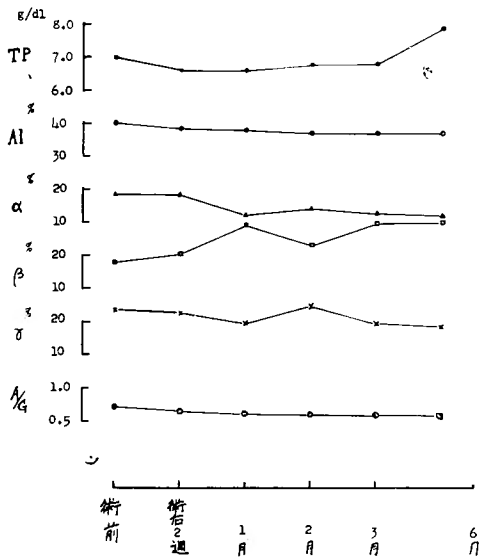


図4 門脈完全開通群のBSP試験(肝効率)の推移  
(No. 9, 23, 32, 37 の平均値)

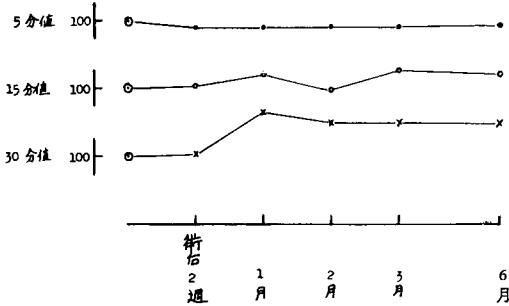


図5 門脈完全開通群のガラクトーゼ負荷試験  
(肝効率)の推移 (No. 9, 23, 32の平均値)

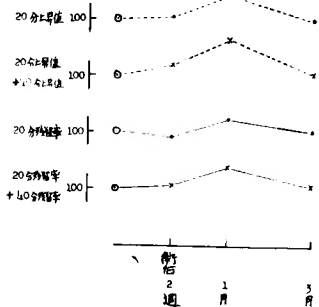


表6 門脈完全開通群の各肝効率(平均値)の推移

	術後2週	1月	2月	3月	6月
TP	93.0	93.0	95.8	95.8	111.3
A/G	90.3	84.7	81.9	83.3	81.9
BSP試験	101.1	154.4	127.7	147.7	145.2
ガラクトーゼ負荷試験	113.4	189.6		107.5	64.5
平均値	99.5	130.4	101.8	108.6	100.7

図6 門脈狭窄例の門脈造影像  
(No. 60, 術後3ヵ月)



図7 門脈狭窄群の体重の推移

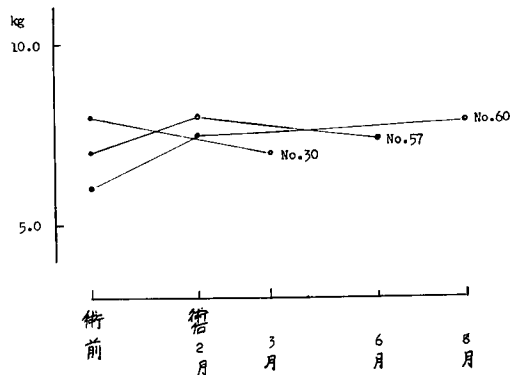


表 7 門脈狭窄群の術前の血漿蛋白像

犬 No.	性	体重 kg	再 建 方 法	TP		Al		Gl						A/G
				g/dl	%	g/dl	α		β		γ			
							%	g/dl	%	g/dl	%	g/dl		
30	♂	8.0	70%アルコール内保存 動脈片移植	6.8	35.3	2.4	14.7	1.0	20.5	1.4	29.5	2.0	0.56	
33	♀	9.5	70%アルコール内保存 門脈片移植	7.1	34.6	2.5	21.1	1.5	16.4	1.2	27.9	2.0	0.52	
60	♀	6.0	ナイロン片移植	8.5										
平均値				7.5	35.0	2.5	17.9	1.3	18.5	1.3	28.7	2.0	0.54	

図 8 門脈狭窄群の血漿蛋白像の推移

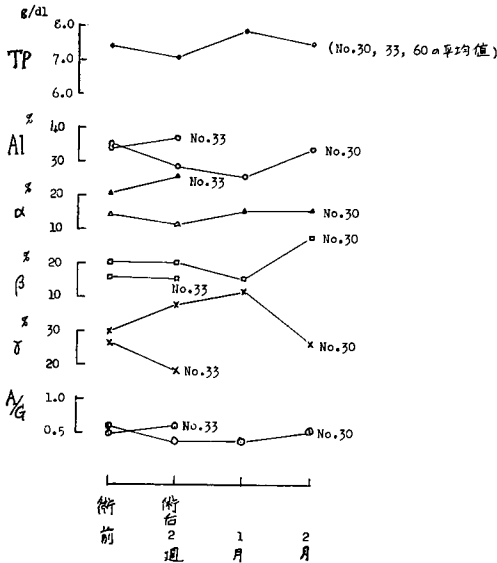


図 9 門脈狭窄群の BSP 試験(肝効率)の推移

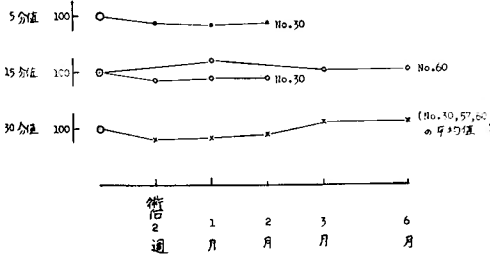


図 10 門脈狭窄群のガラクトーゼ負荷試験(肝効率)の推移 (No. 30)

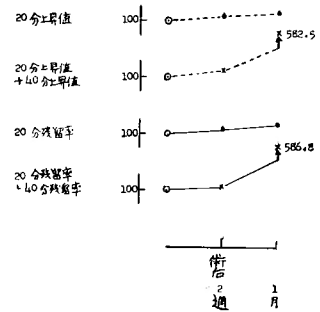


表 8 門脈狭窄群の各肝効率(平均値)の推移

	術後 2 週	1 月	2 月	3 月	6 月
TP	105.6	100.0	111.3	(105.6)	(114.1)
A/G	92.6	(58.9)	(92.8)		
BSP 試 験	70.2	72.7	97.5	116.1	116.1
ガラクトーゼ 負 荷 試 験	118.8	358.0			
平 均 値	96.8	147.4	100.5	110.9	115.1

(TP の ( ) 内は No. 60, A/G の ( ) 内は No. 30 のみの値)

図11 門脈閉塞-求肝性副血行路発達例の門脈造影像 (No. 59, 術後2週)



図12 門脈閉塞-求肝性副血行路発達群の体重の推移

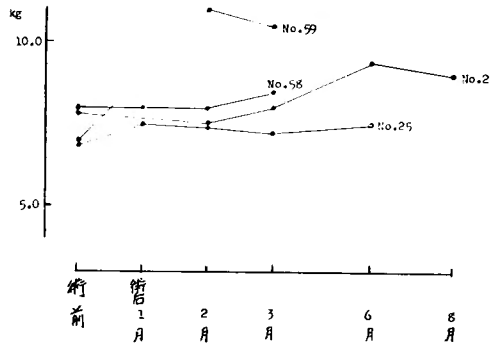


図13 門脈閉塞-求肝性副血行路発達群の血漿蛋白像の推移 (No. 2, 5, 25, 58の平均値)

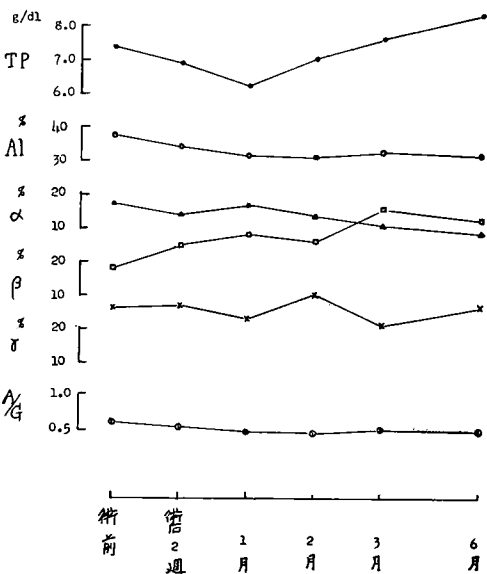


図14 門脈閉塞-求肝性副血行路発達群のBSP試験(肝効率)の推移 (No. 2, 25, 58, 59の平均値)

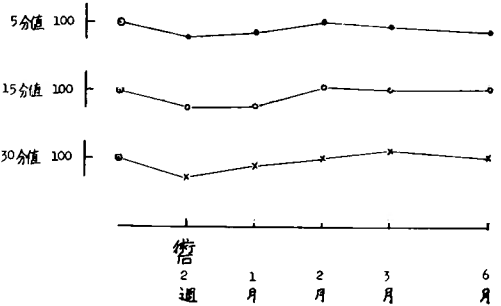


表9 門脈閉塞-求肝性副血行路発達群の術前の血漿蛋白像

犬 No.	性	体重 kg	再 建 方 法	TP		Al		Gl						A/G
				g/dl	%	g/dl	α		β		γ			
							%	g/dl	%	g/dl	%	g/dl		
2	♀	8.0	門脈片切除 逆転縫合	7.7	32.4	2.5	13.5	1.0	27.0	2.1	27.1	2.1	0.48	
5	♀	7.5	70%アルコール内保存 動脈片移植	7.7	37.8	2.9	18.7	1.4	13.7	1.1	29.8	2.3	0.61	
25	♂	7.0	70%アルコール内保存 門脈片移植	6.0	43.3	2.6	20.0	1.2	13.3	0.8	23.4	1.4	0.76	
58	♂	8.0	70%アルコール内保存 静脈片移植	8.1										
平均値				7.4	37.8	2.7	17.4	1.2	18.0	1.3	26.8	1.7	0.62	

表10 門脈閉塞 - 求肝性副血行路発達群の  
各肝効率 (平均値) の推移

	術後2週	1月	2月	3月	6月
TP	97.0	87.3	98.6	107.0	118.3
A/G	85.5	79.0	71.2	83.9	80.6
BSP 試験	51.5	71.3	109.8	110.3	96.8
平均値	78.0	79.2	94.2	100.4	98.6

害は認められなかった。

iii) 門脈閉塞 - 求肝性副血行路発達群

門脈造影で図11の如く移植部が閉塞し、同時に求肝性副血行路の発達を示した犬は5例 (No. 2, 5, 25, 58, 59) で、その中4例は3ヵ月以上に亘つて外見上全く健康に生存した。血漿蛋白像は5例中4例について追求したが、3ヵ月以上の検索を行つたのは3例で、BSP試験は4例について行つたが、3ヵ月以上追求し得たものは3例であり、ガラクトーゼ負荷試験は実施し得なかった。

体重の推移を示すと図12の如くで、減少は全くみられなかった。

術前の血漿蛋白像を示すと表9の如くで、術後の推移は図13の如く、主な変化は術後1ヵ月におけるTPの減少、AI及びA/G比の軽度の減少、低下と $\beta$ -GIの増加であつた。

BSP試験の推移は図14の如くで、5分、15分及び30分値のいずれにおいても、術後2週及び1ヵ月で軽度の障害を示したが、2ヵ月以後は正常値に復した。

本群における各肝効率の推移を示すと表10の如くでこれらの総平均値について検討するに、術後2週で78.0、1ヵ月で79.2、2ヵ月で94.2、3ヵ月で100.4、6ヵ月で98.6で、即ち、術後2週及び1ヵ月で低下を認めたが、2ヵ月では殆んど正常となり、3ヵ月以後はほぼ正常値に回復した。

iv) 門脈閉塞 - 遠肝性副血行路発達群

門脈造影で図15の如く門脈の移植部が閉塞し、同時に遠肝性副血行路の発達を示した犬は3例 (No. 10, 22, 28) であつた。この遠肝性副血行路は、門脈系から大静脈系への血行を示すもので、上記の三群とは明らかに血流動態を異にし、肝臓への門脈血流が完全に阻止された状態であつて、次項に述べる Eck 氏瘻造設犬と同様の病態生理を示すであろうことが推察された。

この群の体重の推移は、上記の三群と異り、図16の如く著明な減少傾向を認め、犬は漸次衰弱した。

術前の血漿蛋白像は表11の如くで、術後の推移は図

図15 門脈閉塞 - 遠肝性副血行路発達例の門  
脈造影像 (No. 10, 術後1ヵ月半)

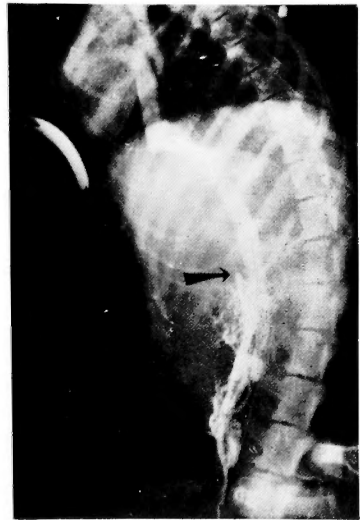
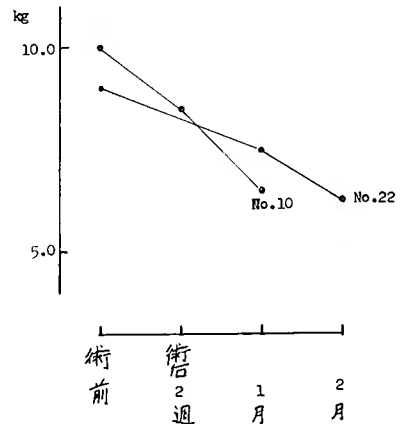


図16 門脈閉塞 - 遠肝性副血行路発達群の  
体重の推移



17に示す如く、2ヵ月におけるTPの著明な減少、2週以後のAIの減少、1ヵ月以後の $\beta$ -GIの増加、2週における $\gamma$ -GIの増加と2週以後のA/G比の低下がみられた。

BSP試験の推移は図18の如くで、5分、15分及び30分値いずれにおいても障害を示した。

ガラクトーゼ負荷試験の推移は、No. 10のみについて追求したが、図19の如く、1ヵ月で軽度の障害がみられた。

本群における各肝効率の推移を示すと表12の如くでこれらの総平均値について検討するに、術後2週で

表11 門脈閉塞-遠肝性副血行路発達群の術前の血漿蛋白像

犬 No.	性	体重 kg	再 建 方 法	TP	Al		Gl						A/G
							$\alpha$		$\beta$		$\gamma$		
				g/dl	%	g/dl	%	g/dl	%	g/dl	%	g/dl	
10	♂	10.0	70%アルコール内保存 門脈片移植	7.2	34.3	2.5	8.5	0.6	25.8	1.9	31.4	2.3	0.52
22	♂	9.0	ナイロン片移植	6.5	40.0	2.6	20.0	1.3	20.0	1.3	20.0	1.3	0.66
28	♂	8.0	70%アルコール内保存 動脈片移植	5.0	30.0	1.5	20.0	1.0	10.0	0.5	40.0	2.0	0.43
平均値				6.2	34.8	2.2	16.2	1.0	18.6	1.2	30.5	1.9	0.54

図17 門脈閉塞-遠肝性副血行路発達群の血漿蛋白像の推移  
(No. 10, 22, 28の平均値)

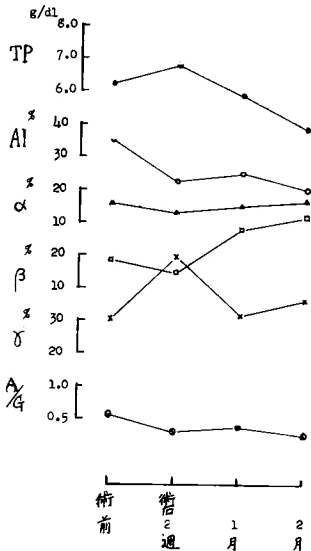


図18 門脈閉塞-遠肝性副血行路発達群のBSP試験(肝効率)の推移

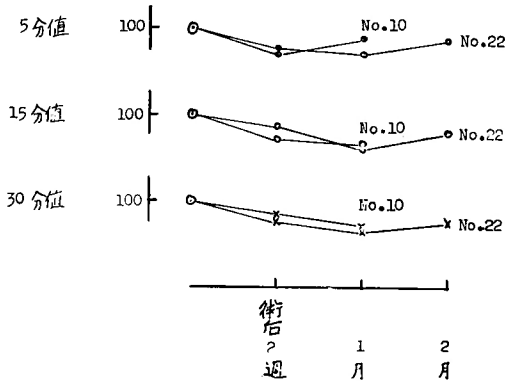


図19 門脈閉塞-遠肝性副血行路発達例(No.10)のガラクトーゼ負荷試験(肝効率)の推移

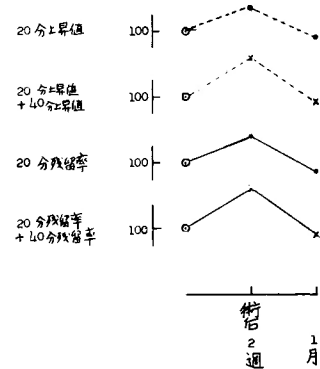


表12 門脈閉塞-遠肝性副血行路発達群の各肝効率(平均値)の推移

	術後2週	1月	2月
TP	95.8	83.1	69.0
A/G	53.7	70.4	46.3
BSP試験	64.9	44.8	64.2
ガラクトーゼ負荷試験	201.4	80.2	
平均値	104.0	69.6	59.8

104.0, 1ヵ月で69.6, 2ヵ月で59.8で、即ち、術後1ヵ月及び2ヵ月で著明な肝機能の低下を示した。

ここに興味深かつた事実、No. 22が術後50日目の門脈造影において、それまで閉塞していた移植部の再開通を認めると共に、表13の如く、術後2ヵ月まで悪化の傾向をとっていた血漿蛋白像、BSP試験値が、術後3ヵ月では急速に回復を示したことであり、これは本群の遠肝性副血行路が生体に対して悪影響を及ぼすものであることを端的に立証したものと考えられるのである。従つて、No. 22の3ヵ月の測定値は当然本群

表13 No.22(門脈移植部の閉塞が50日以後に再開通を示した例)の血漿蛋白像並びにBSP試験値の推移

			術前	術後 2週	1月	2月	3月
血漿蛋白像	TP	g/dl	6.9		4.2	4.5	7.0
	Al	% g/dl	40.0 2.6		23.9 1.0	21.7 1.0	34.3 1.5
	α	% g/dl	20.0 1.3		19.0 0.8	15.4 0.7	17.1 0.8
	β	% g/dl	20.0 1.3		28.5 1.2	41.2 1.2	34.3 1.5
	γ	% g/dl	20.0 1.3		28.6 1.2	21.7 1.0	14.3 0.6
	A/G		0.66		0.40	0.28	0.52
BSP試験値	5分値	% (肝効率)		30.0 (65.0)	41.0 (47.5)	25.7 (75.8)	10.0 (195.0)
	15分値	% (肝効率)		6.0 (73.3)	15.0 (29.3)	7.0 (62.8)	2.0 (220.0)
	30分値	% (肝効率)		4.0 (65.0)	8.0 (32.5)	4.8 (54.1)	2.0 (130.0)
	(肝効率平均)			(67.8)	(36.4)	(64.3)	(181.7)

の判定から除外した。

#### 〔小括〕

以上の門脈移植犬における成績を要約すると次の如くである (i) 門脈完全開通群においては、術後1ヵ月以後に $\beta$ -Glの増加を認めた他は、体重、血漿蛋白像の変動は殆んど認められず、肝機能低下も全くみられなかった。(ii) 門脈狭窄群においては、1例のみに術後2週及び1ヵ月目にAlの減少、 $\gamma$ -Glの増加、A/G比の軽度低下を認めたが、他の例では術後2週で全く変化がみられず、又TPには殆んど変動がみられず、BSP試験は術後2週ないし2ヵ月に亘つて軽度の障害を示したが、以後は正常値に回復し、ガラクトーゼ負荷試験も常に正常であり、実験犬は外見上極めて元氣

で、体重の減少は全くみられなかった。即ち、本群では術後2週ないし1ヵ月において軽度の肝機能低下と蛋白代謝障害が認められ、これは移植部狭窄による門脈系の循環障害のためと推定されたが、それ以降には回復を示し、肝効率の総平均値から判定しても、肝機能の低下は認められなかった。(iii) 門脈閉塞-求肝性副血行路発達群は、術後犬が外見上極めて元氣で、体重の減少はみられなかったが、TPは術後1ヵ月でやや減少し、しかしそれ以後は回復の傾向を示し、更にAlの減少傾向、 $\beta$ -Glの漸次増加、A/G比の低下傾向がみられ、BSP試験は術後1ヵ月迄は障害を示したが、以後は回復の傾向を示した。肝効率の総平均値から判定すると、術後2週及び1ヵ月で肝機能低下がみられたが、以後は殆んど正常に復帰した。即ち、本群は上述の狭窄群に比して肝機能低下が術後2週及び1ヵ月で強く現われ、又蛋白代謝障害も著明に認められたが2ヵ月以後には回復した。これは、求肝性副血行路を介して、門脈血が肝臓へ流入する機序が漸次完成されるのに時間を要し、この間肝循環障害に依つて招来された肝機能障害が継続していたことを示すものと思われる。(iv) 一方、門脈閉塞-遠肝性副血行路発達群では、高度の蛋白代謝障害がみられ、BSP試験は全期間を通じて障害を示し、ガラクトーゼ負荷試験も術後1ヵ月で障害を認めた。肝効率総平均値についてみても、2週を除き1ヵ月及び2ヵ月で夫々69.6、59.8と低下の度が強かつた。即ち、本群では常に蛋白代謝障害及び肝機能低下が認められ、以上の四群中最も成績が悪かつた。

#### 3) Eck氏瘻造設犬(表14)

20例について、上述の門脈移植実験と同一の条件、即ち、腸間膜動脈、門脈同時遮断及び脾剝という条件の下に、Eck氏瘻造設を行い、9例の生存例を得た。術後2週間以上に亘つて検索を行い得た犬は表14に示す如くその中の6例(No. 16, 38, 49, 52, 53, 54)であつたが、この6例中術後1ヵ月以上追求し得た犬は4例

表14 Eck氏瘻造設犬

犬 No.	性	体重 kg	術式	門脈血流 遮断時間(分)	生存日数	死因
16	♂	11.0	門脈下大静脈端側吻合+脾剝	25	370	生存中
38	♀	8.5	同上	15	35	衰弱死
49	♂	7.5	同上	18	30	衰弱死
52	♂	10.5	同上	15	120	生存中
53	♂	5.8	同上	15	14	衰弱死
54	♀	9.5	同上	16	15	衰弱死

図20 Eck 氏瘻犬の門脈造影像  
(No. 16, 術後3ヵ月)



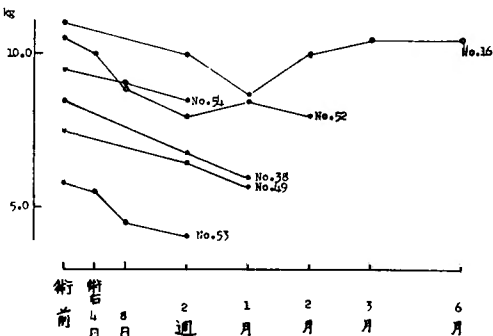
で、2ヵ月以上は2例、6ヵ月迄検査を行い得たのは1例のみであつた。Eck 氏瘻の造設部は全例図20の如く開通を示し、閉塞を来した犬は1例もなかつた。

体重の推移を示すと図21の如くで、術後1ヵ月に亘つて全例が著明な減少を示したが、6ヵ月以上生存した1例は、2ヵ月以後に回復の傾向を示した。

術前の血漿蛋白像は表15の如くで、その術後2ヵ月迄の推移は図22の如く、TPは漸次著明に減少し、Alは術後2週以後に著明に減少し、 $\gamma$ -Glの増加、A/G比の低下がみられたが、 $\beta$ -Glの増加は認められなかつた。

BSP試験の術後2ヵ月迄の推移は図23の如くで、5分、15分値は術後2ヵ月に亘つて障害を示したが、30分値は2ヵ月で回復の傾向がみられた。

図21 Eck 氏瘻犬の体重の推移



ガラクトーゼ負荷試験の推移は図24の如く、術後5日及び2週で障害を認めた。

次に術後6ヵ月迄生存した1例の検査成績を述べると表16の如く、血漿蛋白像については、TPは術後2ヵ月迄著明に減少したが、3ヵ月以後は回復の傾向を示し、Al及びA/G比は術後3ヵ月で夫々減少、低下を認め、同時に $\gamma$ -Glの増加が認められたが、これらの変化は術後6ヵ月で著明に改善された。しかし乍らBSP試験は、肝効率平均値について検討すると、術後2週で65.0、1ヵ月で52.3、2ヵ月で74.2、3ヵ月で83.0、6ヵ月で63.3で、即ち、術後いずれの時期においても著明な障害を示し、術前値に回復するには到らなかつた。

次に本群における各肝効率の推移を示すと表17の如くで、これらの総平均値について検討すると、術後2週で74.8、1ヵ月で77.6、2ヵ月で74.2、3ヵ月で76.0、6ヵ月で81.1で、即ち、術後検査を行つたいずれの時期においても低下を認め、可成りの肝機能障害の存在が考えられた。

表15 Eck 氏瘻群の術前の血漿蛋白像

犬 No.	性	体重 kg	TP	Al		Gl						A/G
						α		β		γ		
			g/dl	%	g/dl	%	g/dl	%	g/dl	%	g/dl	
16	♂	11.0	7.3	37.1	2.7	14.3	1.0	20.0	1.5	28.6	2.1	0.59
38	♀	8.5	6.8	41.2	2.8	11.7	0.8	23.6	1.6	23.5	1.6	0.70
49	♂	7.5	7.2	41.7	3.0	19.4	1.4	25.0	1.8	13.9	1.0	0.71
52	♂	10.5	6.6	46.7	3.1	12.5	0.8	21.2	1.4	19.6	1.3	0.88
53	♂	5.8	7.2	51.5	3.7	15.2	1.1	12.1	0.9	21.2	1.5	1.10
54	♀	9.5	6.8	53.0	3.6	14.6	1.0	18.0	1.2	14.4	1.0	1.12
平均値			7.0	45.2	3.2	14.6	1.0	20.0	1.4	20.2	1.4	0.85

図22 Eck 氏瘻犬の血漿蛋白像の推移  
(No. 16, 38, 49, 52, 53, 54の平均値)

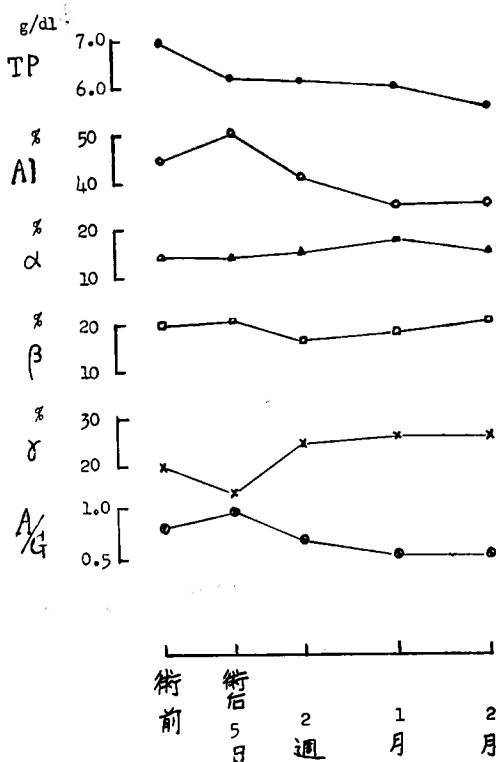


図23 Eck 氏瘻犬のBSP試験（肝効率）の推移  
(No. 16, 38, 49, 52の平均値)

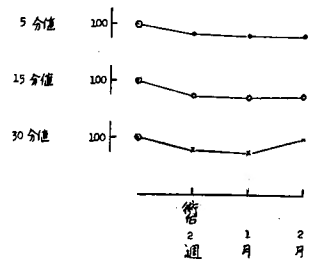


図24 Eck 氏瘻犬のガラクトーゼ負荷試験（肝効率）の推移  
(No. 16, 38, 49, 52, 53, 54の平均値)

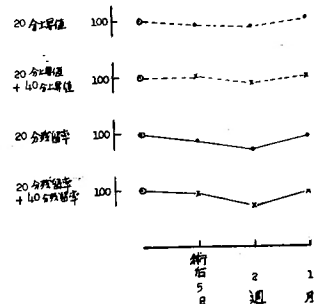


表16 Eck 氏瘻犬 (No. 16) の血漿蛋白像及び BSP 試験値の推移

			術 前	術後2週	1 月	2 月	3 月	6 月
血 漿 蛋 白 像	TP		7.3	5.1	4.8	4.9	6.2	6.6
	Al	% g/dl	37.1 2.7	38.5 2.0	36.4 1.8	40.9 2.0	29.0 1.8	42.4 2.8
	α	% g/dl	14.3 1.0	19.2 1.0	22.7 1.1	18.2 0.9	25.8 1.6	12.1 0.8
	β	% g/dl	20.0 1.5	15.4 0.8	18.1 0.9	22.7 1.1	3.3 0.2	15.2 1.0
	γ	% g/dl	28.6 2.1	26.9 1.4	22.8 1.1	18.2 0.9	41.9 2.6	30.3 2.0
	A/G		0.59	0.63	0.57	0.69	0.49	0.74
B S P 試 驗 値	5 分 値	% (肝効率)	17.0 (114.9)	26.0 (75.0)	30.0 (65.0)	28.0 (69.6)	30.5 (63.9)	30.5 (63.9)
	15 分 値	% (肝効率)	1.5 (97.7)	8.0 (55.0)	12.0 (36.6)	9.0 (48.9)	8.0 (55.0)	8.5 (51.7)
	30 分 値	% (肝効率)	2.5 (104.0)	4.0 (65.0)	1.7 (55.3)	2.5 (101.0)	2.0 (130.0)	3.5 (74.3)
	(肝効率平均)		(105.5)	(65.0)	(52.3)	(74.2)	(83.0)	(63.3)



表17 Eck 氏瘻群の各肝効率（平均値）の推移

	術後2週	1月	2月	3月	6月
TP	87.3	85.9	80.3	(87.3)	(93.0)
A/G	87.1	65.9	68.2	(57.6)	(87.1)
BSP 試験	60.9	57.7	74.2	(83.0)	(63.3)
ガラクトーゼ負荷試験	63.8	100.7			
平均値	74.8	77.6	74.2	76.0	81.1

（3月，6月の値は No. 16 のみの値）

〔小 括〕

Eck 氏瘻造設犬においては，蛋白代謝障害は高度で，特にTP，Al の著明な減少，A/G 比の低下が強く同時にBSP試験，ガラクトーゼ負荷試験で障害がみられ，特にBSP試験の障害が著明であつた。これらの変化は，門脈血流が下大静脈系へ流入した結果，肝血流量が当然減少し，従つて肝機能が障害されたためであろうと推定された。肝効率総平均値についてみても，肝効率は常に低下を示し，明瞭な肝機能の低下が認められたのである。本実験群は術後食欲は旺盛であるにも拘らず，漸次体重が減少し，術後2週から1ヵ月の間に，突如として死の転帰をとるものが多く（9例中7例），協同研究者笠川の測定した血中アンモニア値は死亡の直前に急激な上昇を示し，門脈移植群に比し，予後が極めて不良であつた。

第4章 総括並びに考按

脾頭部癌の切除率ないし根治率向上のため，脾頭十二指腸切除術と同時に門脈を en bloc に切除すべきことを最初に主張したのは Schafer & Kozy<sup>37)</sup>で，彼等は門脈切除後にEck氏瘻を造設した。一方，門脈切除後に血管移植を試みたのは Daniel<sup>9)</sup>で，次いで菊地<sup>19)</sup>も同様の研究を行つた。ところで，Eck 氏瘻を造設した Schafer<sup>37)</sup>等の実験成績は極めて不良で，22例中3例のみが夫々31，47，84日間生存したが，いずれも著明な体重減少を来し，空腸潰瘍を多発して死亡した。1952年，McDermott<sup>23)</sup>は脾頭部癌の1例に脾頭十二指腸門脈合併切除後にEck氏瘻造設を行つたが，本例は高度の低アルブミン血症と，血中アンモニア値の増量を来して20ヵ月後に死亡し，次いで Hubbard<sup>14)</sup>も脾頭部癌の2例に同様の手術を行つたが，2例共重篤な低アルブミン血症，高度の浮腫並びに脂肪肝により死亡した。

周知の如く，所謂 Eck 氏瘻は Eck によつて肝機能

の研究を目的として創案されたもので，今日迄に多数の実験的研究があり，又 Whipple 一派<sup>1,46)</sup>が本法を門脈圧亢進症に対する一術式として採用して以来，臨床的にも数多く追試されて来た。しかし乍ら，現在では Eck 氏瘻造設後には必ず肝機能の低下が起ることは避けられないと一般に考えられており，例えばBSP試験については，すべて造設後に排泄障害が認められ，<sup>16,30,32,41,42,48)</sup>，糖代謝については，術後糖忍容力の低下が起ることが述べられている<sup>20,27,29)</sup>。と同時に，殆んど例外なく血漿蛋白像の変化が現われ，Knutti<sup>22)</sup>は Eck 氏瘻犬は蛋白生成能が正常犬の1/12に低下すると述べ，又血漿総蛋白質，Al の減少，β-Gl，γ-Gl の増加等が起ると報告している<sup>2,3,28,39,41,42)</sup>。更に，Eck 氏瘻造設後の犬には著明な体重の減少が認められることは Bollman<sup>4)</sup>，鍵谷<sup>16)</sup>，Silen<sup>39)</sup>等が述べる処であり，最近 McDermott等<sup>23,24)</sup>は血中アンモニア値が増量することを強調し，Drapanas<sup>11)</sup>，今永<sup>15)</sup>，木本<sup>21)</sup>，Patton<sup>31)</sup>等も同意見を述べている。

一方では，Eck 氏瘻造設後の肝機能の変動に対して側副血行路特に求肝性副血行路が重大な意義を有するものであることが指摘され<sup>4,41,42,44)</sup>，術後低下した肝機能は，求肝性副血行路の発達とともに次第にその回復をみるに至るとされている。更に肝機能が正常か或は障害の軽度な例にEck 氏瘻を造設すると，門脈圧亢進症の如く予め肝機能障害が存在する症例に対して造設する場合に比して，術後の肝機能の低下が高度にみられることが，Hubbard<sup>14)</sup>，McDermott<sup>23)</sup>，小谷<sup>30)</sup>，角田<sup>44)</sup>，矢毛石<sup>49)</sup>等によつて報告された。従つて，肝機能障害が殆んどないか，或いはあつても極めて軽度と考えられる脾頭部癌の症例に対して，Eck 氏瘻造設を行つた上述の症例<sup>14,23,37)</sup>の術後成績が極めて不良であつたことは，蓋し当然であり，これに対し門脈切除後，脾静脈－上腸間膜静脈吻合による門脈再建が行われた菊池の1例においては，術後肝機能が正常に保たれていたという事実は，脾頭部癌に対する門脈合併切除後には門脈移植によつて門脈を再建する術式の方がより理想に近いものであることを示唆するものと考えられる。

著者は門脈移植並びにEck 氏瘻造設後の病態生理解明のため，体重，血漿蛋白像及び肝機能を術前より術後数ヵ月にわたつて追求したが，肝機能については，蛋白代謝機能を示すものとしてTP，A/G 比を，異物排泄機能を示すものとしてBSP試験を，糖代謝機能を示すものとしてガラクトーゼ負荷試験を採用し，次の

如き結果を得た。

門脈移植後門脈完全開通群及び門脈狭窄群においては、有意の体重変動は認められず、血漿蛋白像は完全開通群では殆んど変化なく、狭窄群では、Al,  $\alpha$ -Gl, A/G 比の変化を術後2週～1ヵ月で認めた例があつたが、以後は回復を示し、総蛋白値は常に正常であり肝機能は完全開通群では全く正常で、狭窄群でもその障害は軽度になり、両群ともに各実験犬は外見上全く元気であつた。次に門脈移植後門脈の閉塞を来し求肝性副血行路が発達した群においては、体重の有意の変動はみられず、血漿蛋白像は1ヵ月で総蛋白値の一過性の減少と、 $\beta$ -Glの増加が認められたが、その他には殆んど変化がみられず、肝機能は術後2週～1ヵ月でやや低下したが、以後は正常に復した。即ち、移植後に門脈の閉塞を来したとしても、求肝性副血行路が漸次発達すると、この副血行路が次第に門脈血流を肝臓内へ流入せしめるようになり、肝機能が回復するものと考えられた。しかし乍ら、一方、門脈移植後に門脈の閉塞を来し遠肝性副血行路の発達がみられた群においては、以上の三群とは全く趣きを異にして、Eck氏瘻造設群と殆んど同様の経過をとつたのである。即ち、術後体重の著明な減少、肝機能の高度の障害、総蛋白値の減少、Alの減少、 $\gamma$ -Glの増加及びA/G比の高度の低下等が認められ、食欲は比較的良好であるにも拘らず、著明に衰弱して死亡する例が多く、血中アンモニア値も死亡前に急上昇を認めたのである。

要するに、門脈移植が理想的に成功し、術後移植部が完全に開通した場合には、肝機能、血漿蛋白像は殆んど正常であり、移植後の門脈に狭窄を生じるか、又は閉塞を来したとしても、求肝性副血行路が発達した場合には、一過性の障害が認められた例もあるが、間もなくほぼ正常に復帰したのである。しかし乍ら、門脈が閉塞を来した例で求肝性副血行路が発達せず、遠肝性副血行路のみが発達すると、Eck氏瘻を造設した場合とその循環動態が殆んど同じとなり、Eck氏瘻犬と同様、術後血漿蛋白像の悪化及び肝機能障害が極めて顕著となつた。但し、教室の実験結果では、門脈閉塞後には求肝性副血行路の発達がみられる場合が多く遠肝性副血行路のみしか発達しなかつた犬は少数で、しかもその中の1例は50日後に吻合部の再開通を来し同時に肝機能、血漿蛋白像も著明に改善されたのであつた。

以上より、脾頭部癌で門脈系に癌浸潤が及んでいる場合、脾頭十二指腸切除に加えて en bloc に門脈切除

を行わんとする際には、所謂Eck氏瘻を造設することは絶対に避けるべきで、是非とも門脈移植の方向へと進むべきものと思われる。そして、門脈血流は術後の肝機能保持のために、なるべく肝臓へ流入せしめることが望ましいのである。ところが現段階においては門脈の移植部が術後常に開通するとは限らないので、実地臨床上門脈移植を行わんとする場合には求肝性の門脈分枝は可及的に残存せしめるように工夫することが極めて肝要と考えられるのである。

## 第5章 結 論

犬を用い、門脈切除後にその部の血管移植を行い、2週間以上生存した20例について、術後2週間ないし8ヵ月に亘り、体重、蛋白代謝、肝機能の変動を追求した。一方ではEck氏瘻造設を行つた犬6例について術後4日ないし6ヵ月に亘り、同様の検索を行つた後両者の成績を比較検討し、次の如き結論を得た。実験犬は術後の門脈造影像から、門脈完全開通群、門脈狭窄群、門脈閉塞-求肝性副血行路発達群、門脈閉塞-遠肝性副血行路発達群及びEck氏瘻造設群の五群に分類して検討した。

1) 門脈完全開通群においては、体重、蛋白代謝、肝機能に、全経過を通じて、殆んど変化が認められなかつた。

2) 門脈狭窄群においては、体重の変動は殆んどみられず、血漿蛋白像は術後2週～1ヵ月でAlの減少、 $\gamma$ -Glの増加、A/G比の軽度低下を認めた例があつたが、2ヵ月ではほぼ正常に復し、その他には殆んど変化が認められなかつた。肝機能はBSP試験が術後2週間ないし2ヵ月に亘つて障害を示したが、以後は回復の傾向をとり、ガラクトーゼ負荷試験は常に正常範囲内にあつた。

3) 門脈閉塞-求肝性副血行路発達群においては、軽度のAl減少、 $\beta$ -Glの増加、術後2ヵ月において一過性にTPの減少を認めたが、以後は回復を示した。BSP試験は術後1ヵ月迄障害を示したが、以後は正常値に復し、体重の減少はみられなかつた。即ち、求肝性副血行路が漸次形成され、門脈血流を肝臓へ流入せしめると共に、肝機能も回復の傾向をとるものと考えられた。

4) 門脈閉塞-遠肝性副血行路発達群においては、肝機能の障害は高度で、血漿蛋白像の変化も著明であり、全例に著明な体重減少を認めた。本群はEck氏瘻造設群と同様の循環動態を有することから、かかる変

化も当然予想されるところであるが、この門脈閉塞-遠肝性副血行路発達例は幸い極めて少数みられたのみであつた。

5) Eck 氏瘻造設群においては、著明な体重減少、TP の減少、Al の減少、 $\gamma$ -Gl の増加、A/G 比の低下と、肝機能障害特にBSP試験の障害が認められ、而も術後2週ないし1ヵ月の早期に死亡する例が多かつた。

6) 以上の結果から、臍頭部癌において門脈系に癌浸潤が認められ、臍頭十二指腸切除術に加えて門脈の合併切除を行つた場合、そのあとにEck氏瘻造設を行うよりは、門脈の血管移植を実施して、門脈血流を肝臓へ流入せしめるように企図する方が、術後の成績、とくに肝機能並びに蛋白代謝面の検討から望ましいと考えられる。

稿を終るに臨み、御指導を賜つた恩師麻田栄教授、板谷博之助教授並びに御協力を戴いた教室の各位に深甚なる謝意を表する。

本論文の要旨は第59回日本外科学会総会及び第46回日本消化機病学会総会において発表した。

#### 文 献

- 1) Blakemore, A. H. and Lord, J. W.: The Technique of using Vitallium Tubes in Establishing Portacaval Shunts for Portal Hypertension. *Ann. Surg.*, **122**, 476, 1945.
- 2) Blakemore, A. H.: Indications for Portacaval Anastomosis-Analysis of Cases. *Surg. Gynec. and Obst.*, **84**, 645, 1947.
- 3) Blakemore, A. H.: Portacaval Shunting for Portal Hypertension. *Surg. Gynec. and Obst.*, **94**, 443, 1952.
- 4) Bollman, J. L., Flock, E. V., Grindley, J. H., Bickford, B. G. and Lichtenheld, F. R.: Coma with Increased Amino Acids of Brain and Cerebrospinal Fluid in Dogs with Eck's Fistula, Prevention by Portal-Systemic Collateral Circulation. *Arch. Surg.*, **75**, 405, 1957.
- 5) Brunschwig, A.: Resection of Head of Pancreas and Duodenum for Carcinoma-Pancreatoduodenectomy. *Surg. Gynec. and Obst.*, **65**, 68, 1937.
- 6) Brunschwig, A.: Results of Pancreatoduodenectomy. *Cancer*, **2**, 762, 1949.
- 7) Child, C. G., Holswade, G. R., Gore, A. L. and O'Neill, E. A.: Pancreaticoduodenectomy with Resection of the Portal Vein in the Macaca Mulatta Monkey and in Man. *Surg. Gynec. and Obst.*, **94**, 31, 1952.
- 8) Cutting, W. C. and Cutter, R. D.: Plasma Protein Regeneration after Bleeding in the Rat. *Am. J. Physiol.*, **114**, 204, 1935.
- 9) Daniel, W. W.: Bridging Defects in the Canine Portal and Superior Mesenteric Veins with Plastic Tubes and Vascular Grafts. *Cancer*, **5**, 1041, 1952.
- 10) Dennis, C. and Varco, R. L.: Survival for more than Five Years after Pancreatoduodenectomy for Cancers of the Ampulla and Pancreatic Head. *Surgery*, **39**, 92, 1956.
- 11) Drapanas, T., Becker, D. R., Schenk, W. G., Shaw, W. W., Potter, W. H. and Stewart, J. D.: Ammonia Intoxication from Portal Diversion and Hepatic Failure. *Ann. Surg.*, **142**, 560, 1955.
- 12) 藤和久: 臍頭十二指腸切除手術を対象としての門脈系の研究. *東北医誌*, **57**, 782, 昭33.
- 13) Henriques, O. B., Henriques, S. B. and Neuberger, A.: Quantitative Aspects of Glycine Metabolism Rabbit. *Biochem. J.*, **60**, 409, 1955.
- 14) Hubbard, T. B.: Carcinoma of the Head of the Pancreas: Resection of the Portal Vein and Portacaval Shunt. *Ann. Surg.*, **147**, 935, 1958.
- 15) 今永一・磯部吉郎: 門脈圧亢進症: 診断及び治療. *日外会誌*, **57**, 1014, 昭31.
- 16) 鍵谷徳男: 門脈外科における肝血行に関する研究. *日外会誌*, **55**, 155, 昭29.
- 17) 金井泉: 臨床検査法提要, **XI-6**, 昭29.
- 18) Keeton, R. W.: Convalescence; A Study in Physiological Recovery of Nitrogen Metabolism and Liver Function. *Ann. Int. Med.*, **28**, 521, 1948.
- 19) Kikuchi, S.: A Clinical and Experimental Study on the Management of Portal Vein during Pancreaticoduodenectomy. *Tohoku J. Exp. Med.*, **64**, 121, 1956.
- 20) 木本誠二・杉江三郎・三枝正裕・鍵谷徳男・勅使河原正雄・腰塚浩・小谷彦蔵・和田達雄・松井澄: 最も新しい肝機能検査-肝静脈カテーテル法による門脈外科の研究(第一報)-. *日本臨床*, **10**, 189, 昭27.
- 21) 木本誠二・杉江三郎: 門脈圧亢進症の診断並びに治療. *日外会誌*, **57**, 1097, 昭31.
- 22) Knutti, R. E., Erikson, C. C., Madden, S. C., Rekers, P. E. and Whipple, G. H.: Liver Function and Blood Plasma Protein Formation, Normal and Eck's Fistula Dogs. *J. Exp. Med.*, **65**, 445, 1937.
- 23) McDermott, W. V.: A One-Stage Pancreatoduodenectomy with Resection of the Portal Vein for Carcinoma of the Pancreas.

- Ann. Surg., **136**, 1012, 1952.
- 24) McDermott, W. V. and Adams, R. D. : Episodic Stupor Associated with an Eck Fistula in Man, with Particular Reference to Ammonia Metabolism. J. Clin. Invest., **33**, 1, 1954.
- 25) McDermott, W. V. Adams, R. D. and Riddell A. G. : Ammonia Metabolism in Man. Ann. Surg., **140**, 539, 1954.
- 26) Miller, L. L. and Bale, W. F. : Synthesis of all Plasma Protein Fractions except Gamma Globulin by the Liver, the use of Zone Electrophoresis and Lysine-e-C<sup>41</sup> to define the Plasma Proteins Synthesized by the isolated perfused Liver. J. exp. Med., **99**, 125, 1954.
- 27) 中塩兼雄 : 門脈下大静脈吻合の実験的研究 (第一報). 日外会誌, **51**, 259, 昭25.
- 28) 永井肇 : エック瘻造設 (門脈下大静脈吻合術) 後に於ける食餌蛋白の影響並びに血清蛋白分画の変動. 日外会誌, **58**, 1310, 昭32.
- 29) 大桑脩 : 門脈下大静脈吻合 (Eck 氏瘻) に於ける肝機能に就いての実験的研究. 名古屋医学, **7**, 1645, 昭30.
- 30) 小谷彦蔵 : 門脈外科の肝機能に及ぼす実験並に臨床的研究. 臨床外科, **8**, 677, 昭28.
- 31) Patton, T. B., Lombardo, C. R. and Lyons, C. : Experimental Observations on Meat Intoxication, Ammonia Accumulation and Hepatic Coma. Ann. Surg., **143**, 588, 1956.
- 32) Preshau, D. E., Large, A. and Johnson, A. F. : Effect of Portacaval Venous Shunt on Sulfobromophthalein Retention. Arch. Surg., **62**, 801, 1951.
- 33) Rhoads, J. W. and Zintel, H. A. : Results of Operations of the Whipple Type in Pancreaticoduodenal Carcinoma. Ann. Surg., **146**, 661, 1957.
- 34) 斉藤正行 : 光電比色計による臨床化学検査, 南山堂, P. 142, 昭27.
- 35) 斉藤正行 : 光電比色計による臨床化学検査, 南山堂, P. 148, 昭27.
- 36) 斉藤正行 : 光電比色計による臨床化学検査, 南山堂, P. 271, 昭27.
- 37) Schafer, P. W. and Kozy, J. S. : Radical Pancreatoduodenectomy with Resection of the Patent Portal Vein. Surgery, **22**, 959, 1947.
- 38) 志村秀彦・対馬克夫・玉沢勲一 : 門脈大静脈吻合時の肝組織像並に血漿蛋白像の変動に就て. 日血液会誌, **17**, 212, 昭29.
- 39) Silen, W., Mawdsley, D. L., Weirick, W. L. and Harper, H. A. : Studies of Hepatic Function in Dogs with Eck Fistula or Portacaval Transposition. Arch. Surg., **74**, 964, 1957.
- 40) Stafford, E. S., Trimble, I. R. and Classen, J. N. : Results of Treatment of Carcinoma of Pancreas. Ann. Surg., **139**, 800, 1954.
- 41) 副島廉治・志村秀彦・対馬克夫・川上与一郎・芦沢清成・玉沢勲一・斉藤昂・三橋雅敏 : エック瘻に関する実験的研究. 日外会誌, **55**, 620, 1954.
- 42) 杉浦光雄 : 門脈外科における肝機能および肝の病理組織像に関する研究. 日外会誌, **58**, 1, 昭32.
- 43) 鈴木常正・小崎英次・井上一次 : 上腸間膜静脈に血管移植術を併用した脾頭部癌手術一治験例. 臨床外科, **15**, 179, 昭35.
- 44) 角田昭夫 : 門脈外科における血清蛋白像 (濾紙電気泳動法による) の研究. 東京医誌, **67**, 93, 昭34.
- 45) Whipple, A. O., Parsons, W. B. and Mullins, C. R. : Treatment of Carcinoma of the Ampulla of Vater. Ann. Surg., **102**, 763, 1935.
- 46) Whipple, A. O. : The Problem of Portal Hypertension in Relation to the Hepatosplenopathies. Ann. Surg., **122**, 449, 1945.
- 47) 吉岡一 : 脾癌の外科的治療. 日本の医学の1959年, 第15回日本医学会総会学術集会記録Ⅲ, 126, 1959.
- 48) 矢吹清一・今野信一・氏家紀一・榎邦弘・吉川俊一・久米井安雄・伊東潤造 : 門脈下空静脈吻合術の実験的研究. 第2報術後の肝機能. 東北医誌, **50**, 131, 昭29.
- 49) 矢毛石陽三・大塚正年・朝本章・長沢和明・康済普 : Eck 手術後管理に関する2, 3の問題. 外科, **22**, 537, 昭35.